

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4198775号
(P4198775)

(45) 発行日 平成20年12月17日 (2008.12.17)

(24) 登録日 平成20年10月10日 (2008.10.10)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 29/786 (2006.01)

H O 1 L 29/78 6 2 6 C

H O 1 L 21/336 (2006.01)

H O 1 L 29/78 6 2 7 G

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

H O 1 L 29/78 6 2 7 F

G O 2 F 1/1368

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-55370
 (22) 出願日 平成10年3月6日 (1998.3.6)
 (65) 公開番号 特開平11-261070
 (43) 公開日 平成11年9月24日 (1999.9.24)
 審査請求日 平成17年3月1日 (2005.3.1)

(73) 特許権者 302020207
 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会
 社
 東京都港区港南4-1-8
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガラス基板上にプラズマ C V D を用いて窒化シリコン薄膜を堆積する工程と、
 この窒化シリコン薄膜の上に非晶質シリコン薄膜を堆積する工程と、
 この非晶質シリコン薄膜をレーザービームの照射により多結晶化して多結晶シリコン薄膜か
 らなる半導体活性層を形成する工程と、
 を備えた多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法において、
 前記窒化シリコン薄膜として、加熱温度に対する含有水素放出量のプロファイルのピーク
 が 6 0 0 以下に位置する窒化シリコン薄膜を用いることを特徴とする多結晶シリコン薄
 膜トランジスタの製造方法。

【請求項 2】

ガラス基板上にプラズマ C V D を用いて窒化シリコン薄膜を堆積する工程と、
 この窒化シリコン薄膜の上に酸化シリコン薄膜を堆積する工程と、
 この酸化シリコン薄膜の上に非晶質シリコン薄膜を堆積する工程と、
 この非晶質シリコン薄膜をレーザービームの照射により多結晶化して多結晶シリコン薄膜か
 らなる半導体活性層を形成する工程と、
 を備えた多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法において、
 前記窒化シリコン薄膜として、加熱温度に対する含有水素放出量のプロファイルのピーク
 が 6 0 0 以下に位置する窒化シリコン薄膜を用いることを特徴とする多結晶シリコン薄
 膜トランジスタの製造方法。

10

20

【請求項 3】

前記窒化シリコン薄膜の膜厚は、50 nm以上であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 4】

前記非晶質シリコン薄膜は、プラズマ CVD を用いて形成されることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 5】

前記非晶質シリコン薄膜は、LPCVD またはスパッタ法を用いて形成されることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法。

10

【請求項 6】

ガラス基板上にプラズマ CVD を用いて酸窒化シリコン薄膜を堆積する工程と、
この酸窒化シリコン薄膜の上に非晶質シリコン薄膜を堆積する工程と、
この非晶質シリコン薄膜をレーザービームの照射により多結晶化して多結晶シリコン薄膜からなる半導体活性層を形成する工程と、
を備えた多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法において、
前記酸窒化シリコン薄膜として、加熱温度に対する含有水素放出量のプロファイルのピークが 600 以下に位置する酸窒化シリコン薄膜を用いることを特徴とする多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 7】

ガラス基板上にプラズマ CVD を用いて酸窒化シリコン薄膜を堆積する工程と、
この酸窒化シリコン薄膜の上に酸化シリコン薄膜を堆積する工程と、
この酸化シリコン薄膜の上に非晶質シリコン薄膜を堆積する工程と、
この非晶質シリコン薄膜をレーザービームの照射により多結晶化して多結晶シリコン薄膜からなる半導体活性層を形成する工程と、
を備えた多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法において、
前記酸窒化シリコン薄膜として、加熱温度に対する含有水素放出量のプロファイルのピークが 600 以下に位置する酸窒化シリコン薄膜を用いることを特徴とする多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法。

20

【請求項 8】

前記酸窒化シリコン薄膜の膜厚は、50 nm以上であることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法。

30

【請求項 9】

前記非晶質シリコン薄膜は、プラズマ CVD を用いて形成されることを特徴とする請求項 6 から請求項 8 のいずれかに記載の多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 10】

前記非晶質シリコン薄膜は、LPCVD またはスパッタ法を用いて形成されることを特徴とする請求項 6 から請求項 8 のいずれかに記載の多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

40

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、多結晶シリコン薄膜を半導体活性層として用いる多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

アクティブマトリクス型液晶表示装置では、従来、画素のスイッチング素子として非晶質シリコン薄膜トランジスタ（半導体活性層に非晶質シリコン薄膜を使用した薄膜トランジスタ）が使用されてきた。これは、非晶質シリコンからなる半導体活性層は、大面積の基板の上にも均一性良く形成することが可能で、かつ比較的低温で形成することができるか

50

らである。

【 0 0 0 3 】

一方、最近、液晶表示装置のコンパクト化を実現すべく、駆動回路を画素領域の周辺部の同一基板上に形成する、いわゆる駆動回路一体型の液晶表示装置が開発されている。この様な駆動回路一体型の液晶表示装置では、駆動回路に多結晶シリコン薄膜トランジスタ（半導体活性層に多結晶シリコン薄膜を使用した薄膜トランジスタ）が使用される。これは、多結晶シリコンは非晶質シリコンと比べて移動度が100程度大きく、従って、多結晶シリコン薄膜トランジスタは、非晶質シリコン薄膜トランジスタと比べて遥かに早い応答速度を備えていることによる。

【 0 0 0 4 】

多結晶シリコン薄膜トランジスタの半導体活性層を構成する多結晶シリコン薄膜の形成方法として、高温プロセス及び低温プロセスが知られている。

いわゆる高温プロセスの場合、先ず、耐熱性に優れた石英基板上に非晶質シリコン薄膜を堆積した後、この非晶質シリコン薄膜を600以上の温度で加熱して、固相成長法に基づき非晶質シリコン薄膜を多結晶シリコン薄膜に変える。この様な高温プロセスは、使用される石英基板が非常に高価なものであるため、製造コストが高くなり、特に大型の表示装置に適用することは現実的ではない。

【 0 0 0 5 】

このため、最近、耐熱性は低いが高価なガラス基板を使用する、いわゆる低温プロセスが開発されている。低温プロセスでは、ガラス基板上に比較的低温で均一性良く多結晶シリコン薄膜を形成すべく、次の様な工程が採用されている。即ち、先ず、プラズマCVDを用いてガラス基板上に非晶質シリコン薄膜を堆積する。なお、プラズマCVDによれば、比較的低温で大面積の基板上に均一性良く非晶質シリコン薄膜を堆積することができる。次に、この非晶質シリコン薄膜に、レーザビーム（通常、パルス発振のエキシマレーザビーム）を照射して、非晶質シリコン薄膜を融解するとともに速やかに凝固させて多結晶シリコン薄膜に変える。

【 0 0 0 6 】

ところで、低温プロセスの場合、基板を石英基板からガラス基板に置き換えた結果、ガラス基板中に含まれている不純物がガラス基板から非晶質シリコン薄膜中（後に多結晶シリコン薄膜に変えられる）へ拡散して、多結晶シリコン薄膜の品質の劣化、あるいは薄膜トランジスタにした場合のトランジスタ特性の変動を招くという問題がある。このため、ガラス基板から非晶質シリコン薄膜中への不純物の拡散を防ぐことを目的として、ガラス基板と非晶質シリコン薄膜との間にアンダーコート層が挿入される。この様なアンダーコート層としては、不純物の拡散阻止能の高い窒化シリコン薄膜が一般的に採用されている。なお、この窒化シリコン薄膜の形成の際にも、比較的低温で大面積の基板上に均一性良く薄膜を堆積することができるので、プラズマCVDが一般的に使用されている。

【 0 0 0 7 】

しかし、プラズマCVDで形成された窒化シリコン薄膜の中には、通常、多量の水素が含まれている。このため、後続するレーザビーム照射による非晶質シリコン薄膜の多結晶化の工程において、窒化シリコン層に含まれている水素が急激に放出され、その上層に当たる多結晶シリコン薄膜にダメージを与えるという問題が新たに発生する。また、これとは別に、非晶質シリコン薄膜中に多量の水素が含まれている場合には、非晶質シリコン薄膜自体からの水素放出により多結晶シリコン薄膜がダメージを受ける問題もある。

【 0 0 0 8 】

なお、非晶質シリコン薄膜の場合には、ガラス基板の耐熱温度の上限以下の400～500程度の加熱により、その中に含まれる水素を除去することが可能であるが、窒化シリコン薄膜の場合には、ガラス基板の耐熱温度の上限に相当する500程度の加熱では、その中に含まれている水素を除去することはできない。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

本発明は、以上の様な従来の多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造工程における問題点に鑑み成されたもので、本発明の目的は、レーザビーム照射によって非晶質シリコン薄膜を多結晶シリコン薄膜に変える際、アンダーコート層からの水素放出に起因する多結晶シリコン薄膜のダメージを防止することが可能な多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明の多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法は、
ガラス基板上にプラズマCVDを用いて窒化シリコン薄膜を堆積する工程と、
この窒化シリコン薄膜の上に非晶質シリコン薄膜を堆積する工程と、
この非晶質シリコン薄膜をレーザビームの照射により多結晶化して多結晶シリコン薄膜からなる半導体活性層を形成する工程と、
を備えた多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法において、
前記窒化シリコン薄膜として、加熱温度に対する含有水素放出量のプロファイルのピークが600以下に位置する窒化シリコン薄膜を用いることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

好ましくは、前記窒化シリコン薄膜の上に、更に酸化シリコン薄膜を堆積し、この酸化シリコン薄膜の上に非晶質シリコン薄膜を堆積する。

(作用)

本発明の多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法によれば、アンダーコート層として、加熱温度に対する含有水素放出量のプロファイルのピークが600以下に現れる性質を備えた窒化シリコン薄膜を、プラズマCVDを用いて堆積することにより、ガラス基板から多結晶化シリコン薄膜への不純物の拡散を防ぐとともに、レーザビーム照射の際、窒化シリコン薄膜から放出される水素による多結晶化シリコン薄膜へのダメージを防止することができる。

【 0 0 1 2 】

なお、上記の加熱温度に対する含有水素放出量のプロファイルのピークの条件を満足する窒化シリコン薄膜は、プラズマCVDの条件(例えば、圧力、反応ガス流量等)を適切に設定することによって形成することができる。

【 0 0 1 3 】

本願発明者らは、多結晶化シリコン薄膜へダメージを与えることがないアンダーコート層の条件を求めて種々の実験を行った結果、次の様な知見を得た。即ち、レーザビーム照射によって非晶質シリコン薄膜が部分的に熔融するような温度領域において、非晶質シリコン薄膜の下層側のアンダーコート層から水素が放出されると、形成される多結晶シリコン薄膜に大きなダメージが発生するが、非晶質シリコン薄膜が熔融しない温度領域においてアンダーコート層から水素を放出させれば、形成される多結晶シリコン薄膜にはほとんどダメージが発生しない。本発明の多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法は、この様な知見に基づいて、アンダーコート層として使用される窒化シリコン薄膜の性質(具体的には、加熱温度に対する含有水素放出量の依存性)について規定したものである。

【 0 0 1 4 】

本発明の多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法は、非晶質シリコン薄膜自体が水素を多量に含有し、レーザビーム照射前に、予め非晶質シリコン薄膜から水素を除去するための加熱工程が設けられている場合にも有効であるが、非晶質シリコン薄膜自体の水素含有量が少なく、そのような加熱工程が省略できる場合(例えば、非晶質シリコン薄膜が、LPCVD、スパッタ法、あるいは水素含有量が少なくなるような特別な条件を用いたプラズマCVDによって形成される場合)には、非晶質シリコン薄膜自体からの水素放出がないので、脱水素プロセスを必要としなくなるため、生産上、特に、有効である。

【 0 0 1 5 】

なお、アンダーコート層として、窒化シリコン薄膜の代わりに酸窒化シリコン薄膜を使用する場合にも、加熱温度に対する含有水素放出量のプロファイルのピークが600以下

10

20

30

40

50

に現れる性質を備えた酸窒化シリコン薄膜を、プラズマCVDを用いて堆積することにより、同様な効果を実現することができる。なお、酸窒化シリコン薄膜は、窒化シリコン薄膜と比べて水素含有量が少なく、かつ酸化シリコンと比較して不純物拡散阻止能の高いので、その上に形成される多結晶シリコン薄膜の品質の向上に効果がある。

【0016】

また、窒化シリコンまたは酸窒化シリコンからなるアンダーコート層と、非晶窒化シリコン薄膜（後に、多結晶シリコン薄膜に変わる）の間に、酸化シリコン薄膜を挿入することによって、酸化シリコン薄膜と多結晶シリコン薄膜との間に欠陥の少ない界面が形成されるので、多結晶シリコン薄膜の品質の向上を図ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

先ず、本発明に基づく多結晶シリコン薄膜トランジスタにおいて使用されるアンダーコート層の要件及びその形成方法について説明する。

アンダーコート層として使用される窒化シリコン薄膜を形成する条件を求めるべく、下記の様な実験を行った。Siウエハの上にプラズマCVDを用いて厚さ50nmの窒化シリコン薄膜を下記に示す各条件で堆積し、これらの各窒化シリコン薄膜について、加熱温度と含有水素放出量との関係を測定した。表1に窒化シリコン薄膜の堆積の際の条件を示す。

【0018】

表1. 窒化シリコン薄膜の堆積条件

	条件1	条件2	条件3	条件4
SiH ₄ 流量(sccm)	20	20	20	20
NH ₃ 流量(sccm)	200	200	200	200
N ₂ 流量(sccm)	1,000	1,000	1,000	1,000
RF出力 (W)	300	300	300	300
圧力 (Torr)	2.5	2.0	1.5	1.0
電極間距離 (mm)	20	20	20	20
基板温度 (℃)	400	400	400	400

図2に、表1の各条件によって堆積された窒化シリコン薄膜について、加熱温度と含有水素放出量との関係（加熱温度に対する含有水素放出量のプロファイル）を示す。図2に示す様に、条件1では、含有水素放出量のプロファイルのピークが590℃に現れる。また、条件2では620℃に現れ、条件3では650℃に現れ、条件4では680℃に現れる。なお、脱水素は、膜中の水素の拡散によって律速されるので、窒化シリコンの膜厚がこれよりも薄いときには、放出速度ピークは低くなる。

【0019】

次に、ガラス基板上に、表1に示した成膜条件で窒化シリコン薄膜を50nm成膜し、さらにその上に、プラズマCVDを用いて厚さ100nmの酸化シリコン薄膜を堆積し、その上に、厚さ50nmの非晶質シリコン薄膜を堆積した。次に、非晶質シリコン薄膜中に含まれる水素を除去するため、窒素雰囲気中で温度450℃で1時間の加熱処理を行った。なお、この温度450℃の加熱処理では、アンダーコート層として使用される窒化シリコン薄膜の含有水素放出量のプロファイルのピークが現れる温度は、ほとんど変化しない

。

【0020】

次に、以上の様にして形成された各種の非晶質シリコン薄膜に、下記に示す各照射エネルギー密度でレーザ照射を施して非晶質シリコン薄膜を多結晶化し、形成された多結晶シリコン薄膜の平均結晶粒径及び水素の放出によるダメージ発生の有無を観察した。なお、非晶質シリコン薄膜に対するレーザ照射には、波長308nmのXeClエキシマレーザ(パルス発振)を使用し、その照射エネルギー密度を、200mJ/cm²から400mJ/cm²まで、20mJ/cm²刻みで変化させた(11水準)。

【0021】

図3に、窒化シリコン薄膜の堆積の際の条件(表1に示した条件1から条件4)をパラメータとして、エキシマレーザの照射エネルギー密度と、それにより形成された多結晶シリコン薄膜の平均結晶粒径との関係を示す。なお、図3において、白抜きのマークは、顕微鏡観察によって多結晶シリコン薄膜にダメージが認められなかったことを示し、黒塗りのマークはダメージが認められたことを示している。また、多結晶シリコン薄膜の結晶粒径の測定は、下記の方法で行った。即ち、試料をセコエッチング処理し、結晶粒界を選択的にエッチングした後、走査型電子顕微鏡で試料表面を観察して結晶粒径を測定した。

【0022】

図3に示す様に、窒化シリコン薄膜(アンダーコート層)を条件1あるいは条件2によって形成した場合には、照射エネルギー密度が380mJ/cm²まで多結晶シリコン薄膜に水素の放出によるダメージが発生しない。また、照射エネルギー密度300mJ/cm²から380mJ/cm²までの広い範囲で0.3μm以上の大きな結晶粒径の多結晶シリコン薄膜が得られる。これに対して、窒化シリコン薄膜(アンダーコート層)を条件3あるいは条件4によって形成した場合には、照射エネルギー密度が260mJ/cm²で多結晶シリコン薄膜にダメージが発生する。なお、この照射エネルギー密度における多結晶シリコン薄膜の結晶粒径は0.15μm以下であった。

【0023】

以上の実験結果から、次のことが判明した。レーザビーム照射後の多結晶シリコン薄膜に発生する水素の放出によるダメージは、アンダーコート層として使用される窒化シリコン薄膜の特性に大きく影響される。即ち、アンダーコート層として、加熱温度に対する含有水素放出量のプロファイルのピークが600以下の範囲に現れるような特性を備えた窒化シリコン薄膜を使用した場合には、レーザビーム照射後の多結晶シリコン薄膜の結晶粒径を0.3μm以上に設定した場合にも、多結晶シリコン薄膜に水素の放出に起因するダメージが発生しない。

【0024】

次に、本発明に基づく多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法について説明する。図1に、その製造工程の概要を示す。

先ず、図1(a)に示す様に、ガラス基板1の上に前述の条件1に従いプラズマCVDを用いて厚さ50nmの窒化シリコン薄膜2を堆積する。なお、前述の条件1は次の通りである、SiH₄流量=20sccm、NH₃流量=200sccm、N₂流量=1000sccm、RF出力=300W、圧力=2.5torr、電極間距離=20mm、基板温度=400、加熱温度に対する含有水素放出量のプロファイルのピーク温度=590

。

【0025】

窒化シリコン薄膜2の上に、プラズマCVDを用いて厚さ100nmの酸化シリコン薄膜3を堆積した後、その上に、厚さ50nmの非晶質シリコン薄膜4を堆積する。次に、非晶質シリコン薄膜4の中に含まれる水素を除去するため、窒化雰囲気中で温度450で1時間の加熱処理を行う。

【0026】

次に、図1(b)に示す様に、非晶質シリコン薄膜4の表面に波長308nmのXeClエキシマレーザ(パルス発振)を、エネルギー密度300mJ/cm²で照射して非晶質

10

20

30

40

50

シリコン薄膜 4 を一時的に溶融して多結晶化する。なお、この結果形成される多結晶シリコン薄膜 5 の平均結晶粒径は $0.3 \mu\text{m}$ である。

【0027】

次に、以上の様にして形成された多結晶シリコン薄膜 5 をフォトリソグラフィによりパターンニングして、図 1 (c) に示す様に、島状の多結晶シリコン薄膜 6 を形成する。次に、図 1 (d) に示す様に、島状の多結晶シリコン薄膜 6 の上にプラズマ CVD を用いて厚さ 100 nm の酸化シリコン薄膜 7 を堆積してゲート絶縁膜を形成する。次に、酸化シリコン薄膜 7 の上にスパッタリングにより厚さ 300 nm のモリブデンタンタル合金層を堆積し、これをフォトリソグラフィによりパターンニングして、図 1 (e) に示す様に、ゲート電極 8 を形成する。

10

【0028】

次に、図 1 (f) に示す様に、ゲート電極 8 をマスクとして用いて、質量分離型のイオン注入装置により酸化シリコン薄膜 7 を介して多結晶シリコン薄膜 5 に不純物として P (燐) を注入し、ソース領域 9 及びドレイン領域 10 を形成する。なお、P を注入する際、質量分離型のイオン注入装置に限らず、非晶量分離型のものを使用することもできる。

【0029】

次に、図 1 (g) に示す様に、プラズマ CVD を用いて厚さ 400 nm の酸化シリコン薄膜を堆積して層間絶縁膜 11 を形成した後、エキシマレーザを照射して、先に注入した P を活性化させ、次いで、フォトリソグラフィにより層間絶縁膜 11 をパターンニングしてコンタクトホールを形成する。

20

【0030】

次に、図 1 (h) に示す様に、スパッタリングにより厚さ 400 nm モリブデンタンタル合金層を堆積し、これをフォトリソグラフィによりパターンニングしてソース電極 12 及びドレイン電極 13 を形成する。

以上の工程によって、多結晶シリコン薄膜トランジスタが完成する。

【0031】

【発明の効果】

本発明の多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造方法によれば、ガラス基板の上に設けられるアンダーコート層としてプラズマ CVD による窒化シリコン薄膜（あるいは酸窒化シリコン薄膜）を使用し、且つ、このアンダーコート層を、加熱温度に対する含有水素放出量のプロファイルのピークが 600 以下に現れる様な条件及び膜厚で形成する。これによって、レーザビーム照射による非晶質シリコン薄膜の多結晶化の際に、アンダーコート層からの水素放出に起因する多結晶シリコン薄膜へのダメージを防ぐとともに、ガラス基板からの多結晶シリコン薄膜への不純物の拡散を防ぐことができる。

30

【0032】

なお、窒化シリコン（あるいは酸窒化シリコン）からなるアンダーコート層の上に、更に酸化シリコン薄膜を設けて、その上に多結晶シリコン薄膜を形成すれば、多結晶シリコン薄膜と酸化シリコン薄膜との間に欠陥の少ない界面を形成することができるので、優れた特性を備えた薄膜トランジスタを形成することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【図 1】本発明に基づく多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造工程を示す図、(a) ~ (h) は、各工程における断面図を表す。

【図 2】CVD の条件を変えて形成された各種窒化シリコン薄膜について、加熱温度と含有水素放出量との関係、即ち含有水素放出量のプロファイルを示す図。

【図 3】エキシマレーザの照射エネルギー密度と、それにより形成される多結晶シリコン薄膜の結晶粒径及び多結晶シリコン薄膜に生ずるダメージの有無との関係を示す図。

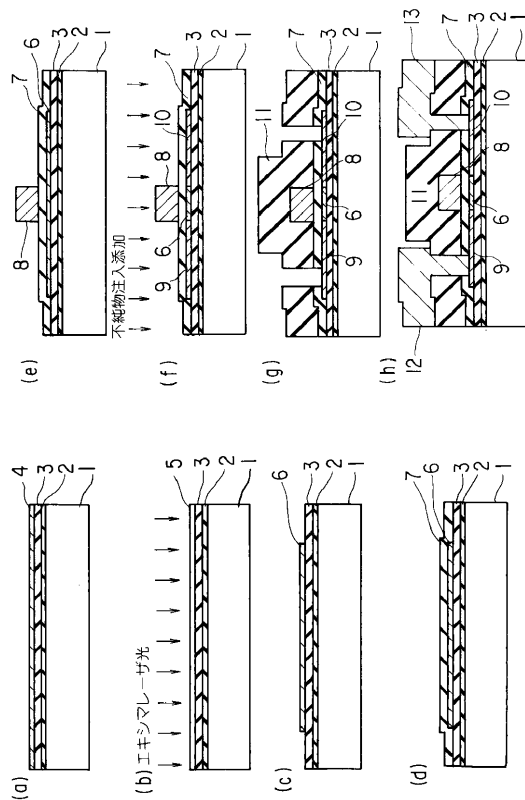
【符号の説明】

- 1・・・ガラス基板、
- 2・・・窒化シリコン薄膜、
- 3・・・酸化シリコン薄膜、

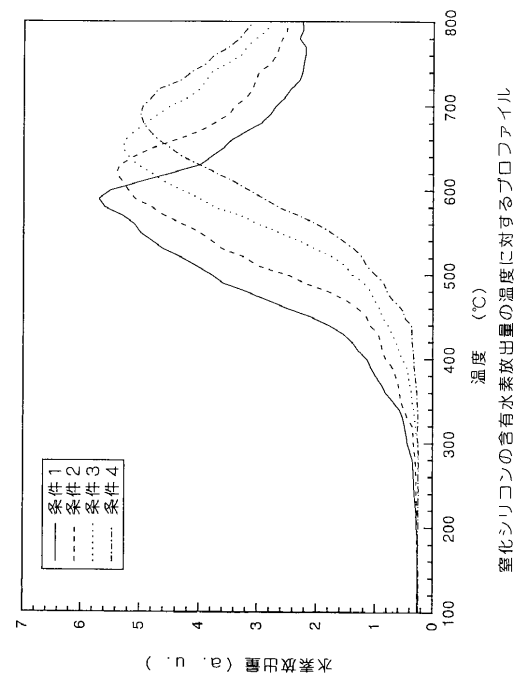
50

- 4 . . . 非晶質シリコン薄膜、
- 5 . . . 多結晶シリコン薄膜、
- 6 . . . 島状の多結晶シリコン薄膜、
- 7 . . . 酸化シリコン薄膜（ゲート絶縁膜）、
- 8 . . . ゲート電極、
- 9 . . . ソース領域、
- 10 . . . ドレイン領域、
- 11 . . . 層間絶縁膜、
- 12 . . . ソース電極、
- 13 . . . ドレイン電極。

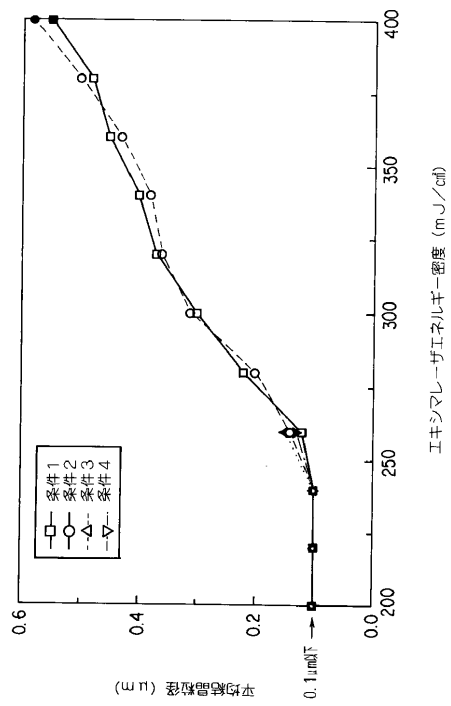
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 河村 真一

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式会社東芝深谷電子工場内

(72)発明者 神内 紀秀

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式会社東芝深谷電子工場内

審査官 河本 充雄

(56)参考文献 特開平6-88973(JP,A)

特開平9-162405(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 29/786

H01L 21/336

G02F 1/1368